

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit, seperti yang tertuang pada KTSP (Depdiknas, 2006).

Depdiknas (2006a:345) bahwa mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di sekolah, namun banyak siswa yang mengeluh dan beranggapan bahwa matematika sangat sulit dan merupakan pelajaran yang menakutkan. Akibatnya mereka tidak menyenangi bahkan benci pada pelajaran matematika. Oleh sebab itu, guru hendaknya pandai memilih metode, media, dan model pembelajaran dalam mengajarkan pelajaran matematika. Guru harus menjadikan pelajaran matematika

sebagai pelajaran yang menarik untuk dipelajari siswa, sehingga siswa dapat mengubah sikap mereka terhadap pelajaran matematika.

Melalui pembelajaran matematika, guru diharapkan dapat mengoptimalkan siswa menguasai konsep dan memecahkan masalah dengan kebiasaan berpikir kritis, logis, sistematis dan terstruktur. Hal ini tertuang pada KTSP (Depdiknas, 2006) mengenai tujuan pembelajaran matematika sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematis.
3. Memecahkan masalah: memahami masalah, merancang model matematik, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (KTSP, 2006).

Berdasarkan kutipan di atas, dalam pembelajaran matematika guru dituntut agar melatih cara berpikir dan bernalar siswa, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, menarik kesimpulan, mengembangkan aktifitas kreatif, mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi secara matematis.

Kemampuan pemahaman matematis merupakan salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu dengan pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri. Pemahaman matematis merupakan landasan awal untuk berpikir dalam menyelesaikan permasalahan matematika maupun permasalahan sehari-hari.

Pemahaman merupakan terjemahan dari istilah *understanding* yang diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi yang dipelajari. Lebih lanjut Michener (Sumarmo: 1987) menyatakan bahwa pemahaman merupakan salah satu aspek dalam Taksonomi Bloom. Pemahaman diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi bahan yang dipelajari. Untuk memahami suatu objek secara mendalam seseorang harus mengetahui: 1) objek itu sendiri; 2) relasinya dengan objek lain yang sejenis; 3) relasinya dengan objek lain yang tidak sejenis; 4) relasi-dual dengan objek lainnya yang sejenis; 5) relasi dengan objek dalam teori lainnya.

Bloom mengklasifikasikan pemahaman (*Comprehension*) ke dalam jenjang kognitif kedua yang menggambarkan suatu pengertian, sehingga siswa diharapkan mampu memahami ide-ide matematika bila mereka dapat menggunakan beberapa kaidah yang relevan. Dalam tingkatan ini siswa diharapkan mengetahui bagaimana berkomunikasi dan menggunakan idenya untuk berkomunikasi. Dalam pemahaman tidak hanya sekedar memahami sebuah informasi tetapi termasuk juga keobjektifan, sikap dan makna yang terkandung dari sebuah informasi. Dengan kata lain seorang siswa dapat mengubah suatu

informasi yang ada dalam pikirannya kedalam bentuk lain yang lebih berarti.

Pemahaman konsep matematika merupakan salah satu tujuan pembelajaran (Depdiknas, 2006), dari setiap materi yang disampaikan oleh guru, sebab guru merupakan pembimbing siswa untuk mencapai konsep yang diharapkan. Hal ini sesuai dengan Hudoyo (1985: 5) yang menyatakan: “Tujuan mengajar adalah agar pengetahuan yang disampaikan dapat dipahami peserta didik“. Pendidikan yang baik adalah usaha yang berhasil membawa siswa kepada tujuan yang ingin dicapai yaitu agar bahan yang disampaikan dipahami sepenuhnya oleh siswa.

Menurut Skemp (1976), kemampuan pertama merupakan kemampuan pemahaman instrumental, sedangkan kemampuan kedua merupakan kemampuan pemahaman relasional. Pemahaman relasional memiliki tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman instrumental. Baik pemahaman instrumental maupun pemahaman relasional perlu ditingkatkan pada pembelajaran matematika.

Dilihat dari sisi pembelajaran, fakta menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan hanya menekankan pada aspek pemahaman instrumental memang relatif lebih mudah, keadaan ini bisa berakibat para guru lebih senang dengan cara ini. Mengenai hal ini, Skemp (1976) mengemukakan bahwa para guru lebih suka mengajarkan matematika hanya sampai pada tahap pemahaman instrumental. Hal ini dikarenakan ada 3 hal yang dianggap merupakan keuntungan oleh para guru, yaitu:

- (1) Pemahaman matematika pada level instrumental lebih mudah untuk diajarkan.

- (2) *Reward* bisa didapatkan lebih cepat dan lebih nyata. Maksudnya adalah jika pembelajaran yang diberikan hanya menekankan pada pemahaman secara instrumental
- (3) Sedikit pengetahuan yang digunakan. Hal ini cukup jelas bahwa mengajarkan matematika hanya menekankan pada pemahaman instrumental lebih sedikit pengetahuan yang diberikan, sehingga guru tidak perlu pengetahuan yang cukup mendalam tentang suatu materi. Dengan kondisi ini, guru yang tidak kreatif dan tidak punya komitmen yang tinggi akan cenderung melaksanakan pembelajaran yang hanya menekankan pada aspek instrumental tersebut.

Pemahaman matematis penting untuk belajar matematika secara bermakna, tentunya para guru mengharapkan pemahaman yang dicapai siswa tidak terbatas pada pemahaman yang bersifat dapat menghubungkan. Menurut Ausubel bahwa belajar bermakna bila informasi yang akan dipelajari siswa disusun sesuai dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa sehingga siswa dapat mengkaitkan informasi barunya dengan struktur kognitif yang dimiliki. Artinya siswa dapat mengkaitkan antara pengetahuan yang dipunyai dengan keadaan lain sehingga belajar dengan memahami.

Sesuai dengan tujuan pokok pendidikan menurut Bruner (Suyono, 2011) adalah bahwa guru harus memandu para siswanya sehingga mereka dapat membangun basis pengetahuannya sendiri dan bukan karena diajari melalui memorisasi hafalan (*rote memorization*). Informasi-informasi baru dipahami siswa dengan cara mengklasifikasinya berdasarkan pengetahuan terdahulu yang telah dimilikinya. Menurut Bruner interkoneksi antara pengetahuan baru dengan

pengetahuan terdahulu menghasilkan reorganisasi dari struktur kognitif, yang kemudian menciptakan makna dan mengizinkan individu memahami secara mendalam informasi baru yang diberikan. Clabaugh (Suyono, 2011). Selain pemahaman matematis tidak kalah penting juga dengan berpikir kritis.

Ada hal penting yang merupakan bagian dari tujuan pembelajaran matematika yaitu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis Suherman, et al. (2001: 60). Menurut Ennis dan Costa (dalam Suryadi dan Herman, 2008 : 20) berpikir kritis merupakan suatu proses penggunaan kemampuan berpikir secara efektif yang dapat membantu seseorang untuk membuat, mengevaluasi serta mengambil keputusan tentang apa yang diyakini atau dilakukan. Menurut pengertian kemampuan berpikir kritis di atas tampak bahwa kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan dalam menghadapi suatu masalah.

Berpikir kritis dalam matematika dapat diinterpretasi dalam berbagai cara, beberapa ahli memandang berpikir kritis sebagai suatu indera evaluatif yang digunakan untuk menentukan kualitas suatu keputusan atau argumen. Pandangan lain, berpikir kritis sebagai suatu indera generatif yang menekankan pada kreativitas dan keaslian dalam mendesain suatu produk atau menciptakan solusi dari suatu masalah.

Kemampuan berpikir kritis meliputi: 1) keinginan mengeluarkan pendapat; 2) kemampuan untuk menentang; 3) keinginan akan kebenaran (Rukmini, 2008). Beaton dalam Parnes (1992) juga berpendapat bahwa cara berpikir kritis meliputi pemikiran analitis dengan tujuan untuk mengevaluasi apa yang telah dibaca.

Dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, maka guru hendaknya memilih dan menggunakan strategi, pendekatan, metode atau teknik yang banyak melibatkan siswa aktif dalam pembelajaran, baik secara mental, fisik maupun sosial. Menurut Suherman, et al. (2001:60), dalam pembelajaran matematika siswa dibawa ke arah mengamati, menebak, berbuat, mencoba, maupun menjawab pertanyaan, karena dengan ini diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pembelajaran yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi, baik melalui pemberian soal yang tidak bersifat prosedural ataupun pemberian materi yang tidak secara langsung kepada siswa. Artinya siswa harus dilibatkan secara aktif dalam menemukan konsep.

Pendapat lain mengenai pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, salah satunya menurut Zohar, et al. (dalam Maulana, 2006 : 24) dapat dilakukan melalui pembelajaran yang bersifat *student-centered*, yakni pembelajaran yang berpusat pada siswa. Guru memberikan kebebasan berpikir dan keleluasaan kepada siswa dalam memahami pengetahuan serta memecahkan masalahnya. Guru memberikan keleluasaan seluas-luasnya kepada siswa untuk menemukan cara-cara baru. Dengan aktifnya siswa belajar diharapkan siswa tidak hanya mengingat fakta-fakta, aturan-aturan dan prosedur-prosedurnya, akan tetapi mereka dapat mengerjakan dan menyelesaikan masalah matematika secara kritis dan kreatif.

Mengingat pentingnya peran mata pelajaran matematika dalam pengembangan potensi yang dimiliki peserta didik dan pengembangan sains dan teknologi, maka proses pembelajaran matematika di sekolah harus menjadi perhatian bagi guru. Guru sebagai ujung tombak pelaksana pembelajaran matematika di sekolah harus mampu melakukan inovasi pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk belajar lebih aktif, kreatif, dan sistematis dalam menemukan pengetahuan matematika secara mandiri. Seperti yang tertuang dalam Permendiknas no. 41 tahun 2007 tentang standar proses untuk satuan pendidikan dasar dan menengah berikut ini:

Proses pembelajaran pada setiap satuan pendidikan dasar dan menengah harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Ini berarti bahwa peserta didik dituntut untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya berdasarkan pengalaman pembelajaran yang diberikan oleh guru.

Salah satu metode mengajar matematika yang dapat diterapkan untuk mewujudkan tujuan pendidikan matematika sesuai yang tertuang dalam kurikulum 2006 antara lain adalah pendekatan pembelajaran matematika *problem solving* (pemecahan masalah). Problem solving adalah suatu pendekatan pembelajaran yang berfokus pada siswa melalui penciptaan suasana belajar yang aktif dalam proses inkuiri, investigasi dan mencari pemecahan masalah terhadap masalah yang autentik, bermakna, dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dasar pandangan dalam model dan pendekatan pada pembelajaran matematika dan

problem solving merupakan pandangan dari beberapa peneliti tentang model dan pemodelan.

Skemp (1976) mengatakan pendekatan pemecahan masalah merupakan suatu pedoman mengajar yang sifatnya teoritis atau konseptual untuk melatih siswa memecahkan masalah-masalah matematika dengan menggunakan berbagai strategi dan langkah pemecahan masalah yang ada.

Pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) dalam pembelajaran matematika merupakan kegiatan, dimana seorang guru memotivasi siswa-siswanya agar menerima dan merespon pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dan membimbing siswa-siswanya untuk sampai pada penyelesaian masalah. Semua ini memerlukan kerja optimal guru agar dalam pembelajaran terutama pembelajaran matematika dengan pendekatan pemecahan masalah guru tidak hanya berperan sebagai perancang proses pembelajaran, melainkan juga sebagai pembimbing, fasilitator, dan motivator.

Ciri-ciri pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah adalah: siswa dihadapkan pada situasi yang mengharuskan mereka, a) memahami masalah (mengidentifikasi unsur yang diketahui dan yang ditanyakan); b) membuat model matematika; c) memilih strategi penyelesaian model matematika; dan d) melaksanakan penyelesaian model matematika dan menyimpulkan. Untuk menghadapi situasi ini, guru memberikan kesempatan yang sebesar-besarnya bagi siswa untuk mengembangkan ide-ide matematis sehingga siswa dapat memecahkan masalah tersebut dengan baik. Selanjutnya Sanjaya (2008) mengemukakan beberapa keunggulan pembelajaran dengan pendekatan

pemecahan masalah diantaranya:

- a. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk memahami isi pelajaran.
- b. Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
- c. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa.
- d. Pemecahan masalah dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- e. Pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.
- f. Melalui pemecahan masalah bisa memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran, bahwa pada dasarnya merupakan cara berpikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku saja.
- g. Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa.
- h. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
- i. Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.

Dalam prakteknya, kadangkala guru mengalami kendala di dalam proses belajar-mengajar, untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu teknik

pembelajaran yang mampu memberikan rangsangan kepada siswa agar siswa menjadi aktif dalam proses pembelajaran, maka dari itu digunakan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah yang dapat didukung dengan berbagai cara, salah satunya dengan bantuan Diagram Vee. Diagram Vee memiliki sisi konsep (berfikir) dan sisi metodologis (bekerja). Kedua sisi secara aktif saling berinteraksi selama penggunaan fokus atau pertanyaan penelitian. Ujung Vee berisi kejadian atau objek yang diamati. Kedua sisi Diagram Vee menekankan dua aspek belajar sains yang saling bergantung, yaitu teori (*thinking*) dan praktik (*doing*).

Alvarez (2004) menjelaskan bahwa sisi konsep meliputi filosofi, teori, prinsip yang kesemuanya berhubungan satu sama lain. Sisi metodologi meliputi klaim nilai/klaim pengetahuan, transformasi dan catatan atau rekaman.

Meskipun tidak ada cara yang pasti untuk membaca Diagram Vee (dari kiri ke kanan atau kanan ke kiri atau atas ke bawah atau dari manapun), sangat dianjurkan untuk memulai dengan kejadian pada ujung Vee diikuti dengan pertanyaan fokus atau pertanyaan penelitian. Alasannya adalah kejadian merupakan puncak dalam menentukan pertanyaan fokus atau penelitian untuk sebuah inquiri. Untuk menunjukkan bahwa kedua sisi dalam Diagram Vee saling mempengaruhi, di tengah Diagram Vee diletakkan tanda panah bolak-balik.

Penyajian diagram ini juga tidak harus sesuai dengan format baku menurut Novak dan Gowin (1984) bentuk diagram dapat juga dimodifikasi menjadi bentuk lingkaran atau garis atau bentuk apapun, siswa dapat mengembangkan kreativitas mereka dalam menyusun dan mengembangkan unsur-unsur Diagram Vee. Proses

pada Diagram Vee, seseorang akan dengan tepat membangun struktur pengetahuannya.

Apakah pendekatan pemecahan masalah melalui Diagram Vee dapat menjadikan salah satu solusi dalam meningkatkan kemampuan pemahaman dan berpikir kritis matematis siswa?, pertanyaan tersebut dijawab melalui sebuah penelitian yang berjudul: “ Pendekatan Pemecahan Masalah melalui Diagram Vee dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Apakah peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah melalui Diagram Vee lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan pemecahan masalah tanpa Diagram Vee?
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah melalui Diagram Vee lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan pemecahan masalah tanpa Diagram Vee?
3. Bagaimanakah sikap siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah melalui Diagram Vee?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memperoleh gambaran peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah melalui Diagram Vee lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan pemecahan masalah tanpa Diagram Vee.
2. Memperoleh gambaran peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah melalui Diagram Vee lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan pemecahan masalah tanpa Diagram Vee.
3. Memperoleh gambaran sikap siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis dan berpikir kritis matematis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa diperoleh dari penulisan penelitian ini, yaitu:

1. Bagi sekolah, sebagai tambahan wawasan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan pemecahan masalah melalui Diagram Vee pada pembelajaran matematika, jika pembelajaran ini memberikan pengaruh yang positif, maka pada akhirnya dapat dianjurkan untuk menggunakan pendekatan ini dalam mengajar matematika.

2. Bagi siswa, agar terbiasa untuk mengerjakan soal-soal atau kegiatan pembelajaran berupa kegiatan yang menggunakan konseptual dan metodologis.
3. Bagi guru, sebagai strategi pembelajaran alternatif yang bisa digunakan dalam pembelajaran matematika, sehingga siswa dapat memahami konsep dan berpikir kritis matematis.
4. Bagi peneliti, memberikan pengalaman dan pengayaan pengetahuan yang baru sehingga dapat mengembangkan penelitian-penelitian lanjut yang berguna untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

1.5 Definisi Operasional

Kesamaan persepsi akan diperoleh dalam penelitian ini, maka perlu dijelaskan istilah-istilah yang akan digunakan, yaitu :

1. Pembelajaran menggunakan bantuan Diagram Vee adalah suatu cara pembelajaran yang memiliki sisi konsep (berpikir) dan sisi metodologis (bekerja). Kedua sisi secara aktif saling berinteraksi selama penggunaan fokus atau pertanyaan penelitian. Kedua sisinya menekankan dua aspek belajar matematis yang saling bergantung, yaitu teori (*thinking*) dan praktik (*doing*). Sisi konsep meliputi filosofi, teori, prinsip yang semuanya berhubungan satu sama lain. Sisi metodologi meliputi klaim nilai/klaim pengetahuan, transformasi dan catatan atau rekaman.
2. Pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) dalam pembelajaran matematika adalah suatu pembelajaran yang berfokus pada siswa melalui

penciptaan suasana belajar yang aktif dalam proses inkuiri, investigasi dan mencari pemecahan masalah terhadap masalah yang autentik, bermakna, dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

3. Kemampuan pemahaman matematis pada penelitian ini adalah :
 - a. Pemahaman instrumental, yaitu hafal sesuatu secara terpisah atau dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan rutin/ sederhana, mengerjakan sesuatu secara algoritmik saja.
 - b. Pemahaman relasional, yaitu dapat mengkaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan.
4. Kemampuan berpikir kritis matematis, yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan memberikan penjelasan dengan menggunakan gambar, fakta, dan hubungan dalam menyelesaikan soal-soal. Indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang akan diukur yaitu :
 - a. Pembuktian adalah kemampuan untuk membuktikan suatu pernyataan secara deduktif (menggunakan teori yang telah dipelajari sebelumnya).
 - b. Generalisasi adalah kemampuan untuk menghasilkan pola atas persoalan yang dihadapi untuk kategori yang lebih luas.
 - c. Pemecahan masalah adalah kemampuan mengidentifikasi unsur yang diketahui, yang dinyatakan, dan memeriksa kecukupan unsur yang diperlukan dalam soal, menyusun model matematika dan menyelesaikannya, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban.
5. Sikap yang diukur dalam penelitian ini adalah sikap positif dan negatif tentang pelajaran matematika, pembelajaran matematika dengan pendekatan

pemecahan masalah, dan soal-soal pemahaman dan berpikir kritis matematis yang diberikan.

6. Peningkatan kemampuan dalam penelitian ini ditentukan dengan nilai *gain* ternormalisasi yang dikembangkan oleh Hake (Meltzer, 2002) sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor postest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretest}}$$

dengan kriteria indeks *gain* :

$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah